

⑫ 公開特許公報(A) 平3-88148

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月12日

G 11 B 7/24

B

8120-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 相変化型光ディスク

⑯ 特 願 平1-226034

⑰ 出 願 平1(1989)8月30日

⑱ 発 明 者 岡 田 満 哉 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称 相変化型光ディスク

特許請求の範囲

可逆的な相変化を用い、レーザ光照射による情報記録膜の相状態変化によって情報の記録再生消去をおこなう相変化型光ディスクにおいて、基板上に形成された第一の誘電体層と第一の誘電体層上に形成された記録層と該記録層上に形成された第二の誘電体層と第二の誘電体層上に形成された金属反射層から成り、該金属反射層の膜厚をディスクの外周から内周に向かって増大させたことを特徴とする相変化型光ディスク。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、レーザ光照射により可逆的な相変化を用いて情報を記録する光ディスクに関するものであって、特に、1つのビームスポットですでに記録された情報を消去しながら新たに別の情報を記

録する1ビームオーバーライトが可能な相変化型光ディスクに関する。

(従来の技術)

レーザ光を用いた光ディスク記録方式は大容量記録が可能であり、非接触で高速アクセスできることから、大容量メモリとして実用化が始まっている。光ディスクはコンパクトディスクやレーザディスクとして知られている再生専用型、ユーザで記録ができる追記型、及びユーザで繰り返し記録消去ができる書き替え型に分類される。追記型・書き替え型の光ディスクはコンピュータの外部メモリ、あるいは文書・画像ファイルとして使用されようとしている。

書き替え型光ディスクには、記録膜の相変化を利用した相変化型光ディスクと垂直磁化膜の磁化方向の変化を利用した光磁気ディスクがある。このうち、相変化光ディスクは、外部磁場が不要で、かつ、オーバーライトが容易にできることから有望視されている。

従来よりレーザ光照射により結晶-非晶質間の相変化を起こす記録膜を用いた書き替え可能ないわゆる相変化型光ディスクが知られている。相変化型光ディスクでは記録膜に記録すべき情報に応じた高パワーのレーザ光スポットを照射し、記録膜温度を局部的に上昇させることにより、結晶-非晶質間の相変化を起こさせて記録し、これに伴う光学定数の変化を低パワーのレーザ光によって反射光強度差として読み取ることにより再生をおこなっている。例えば、結晶化時間が比較的遅い記録膜を用いた相変化光ディスクでは、ディスクを回転させ、該ディスクに形成された記録膜にレーザ光を照射し、該記録膜の温度を融点以上に上昇させ、レーザ光が通過した後、急冷することによりその部分を非晶質状態とし、記録する。消去時には、記録膜温度をガラス転移点以上、融点以下の結晶化可能温度範囲で結晶化を進行させるために十分な時間保持する方法として、レーザ光進行方向に長い長円レーザ光を照射し、結晶化させる。ここで、既に記録したデータを消去しながら

新しい情報を記録する2ビームによる疑似的なオーバーライトをおこなう場合には、消去用の長円レーザ光を記録用円形レーザ光に先行させて照射するように配置する。

一方、高速結晶化が可能な情報記録膜を用いたディスクでは、円形に集光した1本のレーザ光を使う。レーザ光のパワーを2つのレベル間で変化させることにより、結晶化あるいは非晶質化をおこなう。すなわち、記録膜の温度を融点以上に上昇させることが可能なパワーのレーザ光を記録膜に照射することにより、その部分は冷却時に非晶質状態となり、一方、記録膜温度がガラス転移点以上、融点以下の温度に達するようなパワーのレーザ光が照射された部分は結晶状態になる。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、ディスクを一定の回転数で回転させて情報の記録再生消去をおこなうという最も一般的な使用条件の場合、記録消去条件の制御が非常に困難である。例えば、直径5.25インチの基板を用いて作成した相変化型光ディスクを1800rpmで

回転させた場合、半径30mmでは、線速度は5.65m/sであるが、最外周の半径60mmでは線速度は11.3m/sとなる。このように、回転数一定でディスクを使用した場合、ディスクの内周と外周で線速度が異なる。同一パワー条件では、ディスクの内周と外周でレーザ照射に伴う温度上昇量に差ができてしまう。たとえ、記録膜の温度上昇量が同じになるようにパワーを制御したとしても、線速度が変わると、記録膜にレーザが照射されている時間に差ができるため冷却条件が変わってしまう。高線速度では記録膜のある領域にレーザが照射される時間が短く、かつ熱源であるレーザがすばやく移動していくために急熱急冷状態となり、一方、低線速度では逆に徐熱徐冷状態となる。このことは、線速度によって、消去状態を決める冷却条件、すなわち結晶化条件に差ができることを意味している。ディスク内外周にわたり同一の媒体構成からなるディスク、すなわち、記録層を含む各層の膜厚が一定の構成のディスクでは、良好な消去状態を得るには、記録半径毎に消去条件を

高精度で制御することが要請される。言い換えれば、消去条件をコントロールしない限り、良好な消去ができないという欠点があった。

本発明の目的は上記の欠点を解決し、回転数一定の条件で使用する場合、消去条件の高精度なコントロールが不要で、記録消去半径位置に無関係に一定条件で良好な消去が達成できる相変化型光ディスクを提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明の相変化型光ディスクは、可逆的な相変化を用い、レーザ光照射による情報記録膜の相状態変化によって情報の記録再生消去をおこなうものであり、基板上に形成された第一の誘電体層と第一の誘電体層上に形成された記録層と該記録層上に形成された第二の誘電体層と第二の誘電体層上に形成された金属反射層から成り、該金属反射層の膜厚をディスクの外周から内周に向かって増大させたことを特徴とする。

(実施例)

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。第1図は本発明にかかる相変化型光ディスクの構成を示した断面図である。円盤状のガラスもしくはプラスチックからなる基板1上に第一の誘電体層2、記録層3、第二の誘電体層4、金属反射層5が順次形成された構成である。ここで、第一の誘電体層2と第二の誘電体層4には SiO_2 、 Si_3N_4 、 AlN 、 TiO_2 、 SiO などの材料が用いられる。記録層3としてはカルコゲナイド系材料である GeTeSb 系、 InSbTe 系、 InSe 系、 InTe 系、 AsTeGe 系、 TeOx-GeSn 系、 TeSeSn 系、 SbSeBi 系、 BiSeGe 系、などが用いられる。金属反射層5には Al 、 Au 、 Cu 、 Ag 、 Ti などの金属が用いられる。

第1図において、金属反射層5の膜厚は半径方向に変化している。これが、本発明にかかる相変化型光ディスクの特徴である。通常、記録層の冷却速度は媒体構成、すなわち媒体の熱容量の大小によって変化するもので、半径方向に金属反射層の膜厚を変えることにより半径方向に冷却速度の異なる光ディスクが得られる。金属反射層の膜厚を変

えることによって冷却速度を制御し、異なる線速度においても同等の冷却条件を得ることが可能である。第2図は、記録時の線速度と記録直後の冷却速度との関係を示す図である。金属反射層の膜厚をパラメータとしている。例えば、パルス幅50nsの信号を記録する場合、線速度5m/sでは、ディスク上での記録ビームは $0.25\mu\text{m}$ 移動するので、通常 $1.5\mu\text{m}$ 径の記録ビームは約 $1.75\mu\text{m}$ 長の領域を加熱する。これに対して、線速度20m/sでは、ディスク上での記録ビームは $1.0\mu\text{m}$ 移動するので、通常 $1.5\mu\text{m}$ 径の記録ビームは約 $2.5\mu\text{m}$ 長の領域を加熱する。線速が遅い方が、ディスクの一点に記録パルスが照射される時間が長くなる傾向にあり、冷却速度が遅くなる。第2図から明らかなように金属反射層の膜厚を厚くすることにより冷却速度は速くなる傾向にあるので、使用する線速度に対応して金属反射層の膜厚を変更すれば、一定の冷却速度特性を持つ相変化型光ディスクが得られる。

相変化型光ディスクは抵抗加熱真空蒸着法、電子ビーム真空蒸着法、スパッタリング法などの成

膜法により作成される。第一の誘電体層2および第二の誘電体層4の膜厚は1nmから200nmの範囲に設定される。記録層3の膜厚は20nmから300nmの範囲に設定される。成膜には、第3図に示したように、真空室100の中に蒸発源あるいはスパッタソース11を有する成膜装置を用いる。記録層及び第一、第二の誘電体層は均一の膜厚になるように成膜されるが、金属反射層は半径方向に膜厚が変化するように成膜される。成膜時に金属反射層用のソース11の形状及び成膜条件を制御することにより、ディスクの半径方向に膜厚が変化するように成膜できる。図において、12は排気系、13は成膜時のガス導入口である。ディスク6をモータ14により回転させながら成膜することにより、半径方向に金属反射層の膜厚が変化している相変化型光ディスクが容易に作成できる。

次に、作成したディスクについて説明する。基板1には直径5.25インチのガラス基板(厚さ1.2mm、 $1.6\mu\text{m}$ ピッチのブリググループ付き)を、第一の誘電体層2および第二の誘電体層4には Si_3N_4 を使用し

た。記録層3は GeTe と SbTe の複合ターゲットを使用したマグネトロンスパッタリング法により成膜された GeTeSb を用いた。金属反射層5には Au を使用した。 Si_3N_4 と Au は GeTeSb と同一真空室内で連続してマグネトロンスパッタリング法により成膜した。第一の誘電体層2および第二の誘電体層4の膜厚は、それぞれ100nm、20nmに設定した。 GeTeSb 記録膜の膜厚は50nmとした。金属反射層の膜厚は半径30mmでは50nm、半径60mmでは20nmとなるように成膜した。このディスクへのデータ記録再生消去を試みた。ディスクを一定の回転数2400rpmで回転させ、第4図のとおり変調されたレーザパワーでオーバーライトをおこなった。記録周波数は4MHzと5MHzとし、記録パワレベル20mW、消去パワレベル8mWとした。ディスク最内周と最外周において、オーバーライトをおこなったところ、いずれも消去率25dB以上の特性が得られた。一方、ディスク半径方向に対して一定膜厚の金属反射層、すなわち一定の冷却速度を持つ従来構成のディスクにおいては、ここで用いた一定

の記録消去パワレベルでは外周で消去率が低下した。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明では、金属反射層を持つ相変化型光ディスクであって、ディスクの半径方向に金属反射層の膜厚を変えておくことによって半径方向に冷却速度が変わったディスクが得られる。回転数一定の条件で使用する場合、ディスク半径位置に対応して記録消去条件を変更する必要がなく、光ディスク装置への負担を大幅に軽減できるという効果がある。

図面の簡単な説明

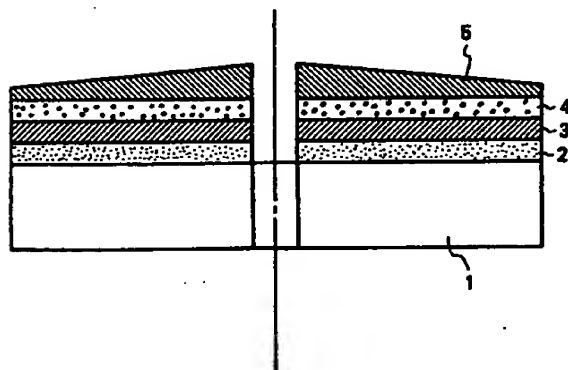
第1図は本発明にかかる相変化型光ディスクの構成を示す断面図、第2図は記録時線速度と冷却速度の関係を示した図、第3図は本発明にかかる相変化光ディスクを作成するために用いる成膜装置の構成を示す図、第4図はオーバーライト動作時のレーザー駆動波形の1例を示す図である。

図において、1--基板、2--第一の誘電体層、3--記録層、4--第二の誘電体層、5--金属反射層、

6--ディスク、10--真空室、11--蒸発源あるいはスパッタソース、12--排気系、13--ガス導入口、14--モータである。

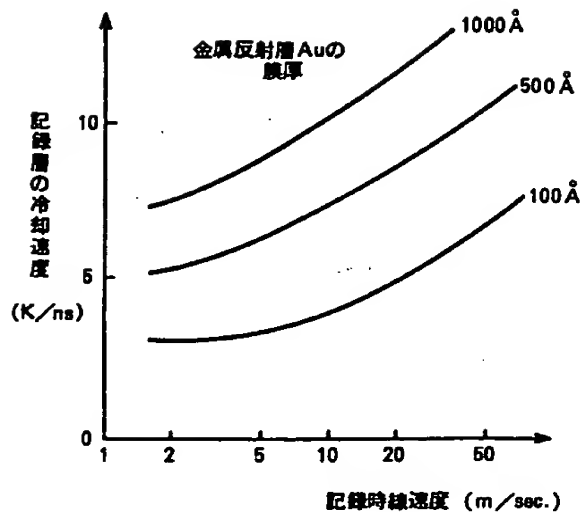
代理人 弁理士 内原 晋

第 1 図

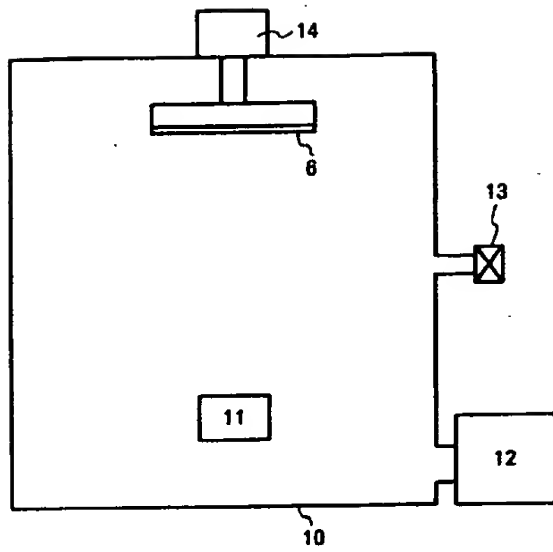


- 1: 基板
- 2: 第一の誘電体層
- 3: 記録層
- 4: 第二の誘電体層
- 5: 金属反射層

第 2 図

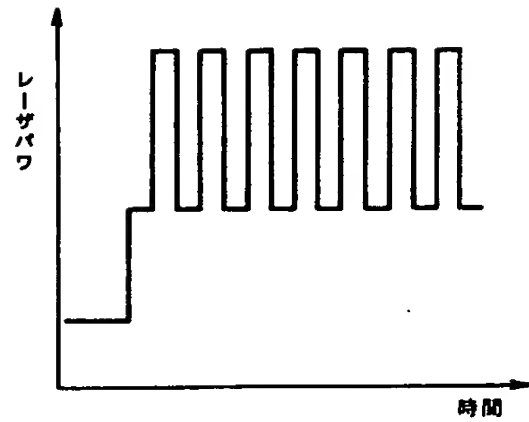


第 3 図



- | | |
|---------------------|------------|
| 6 : ディスク | 12 : 排気系 |
| 10 : 真空室 | 13 : ガス導入口 |
| 11 : 蒸発源あるいはスパッタソース | 14 : モータ |

第 4 図



PAT-NO: JP403088148A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03088148 A
TITLE: PHASE CHANGE TYPE OPTICAL DISK
PUBN-DATE: April 12, 1991

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
OKADA, MITSUYA

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
NEC CORP N/A

APPL-NO: JP01226034
APPL-DATE: August 30, 1989

INT-CL (IPC): G11B007/24
US-CL-CURRENT: 369/121

ABSTRACT:

PURPOSE: To attain good erasing under specified conditions in the case of using the disk under the conditions of the constant rotating speed by providing a metallic reflecting layer and increasing the film thickness thereof from the outer periphery to the inner periphery of the disk.

CONSTITUTION: This disk is formed by successively laminating a 1st dielectric layer 2, a recording layer 3, a 2nd dielectric layer 4 and the metallic reflecting layer 5 on a substrate 1. The film thickness of the

reflecting layer 5 is increased from the outer periphery toward the inner periphery of the disk to obtain the optical disk which varies in cooling rate in a radial direction. The cooling rate is, thereupon, controlled by changing the film thickness of the reflecting layer 5. The equal cooling conditions are thus obtd. even at the different line speeds. Good erasing is executed in this way without changing the erasing conditions in accordance with the radial position of the disk.

COPYRIGHT: (C)1991, JPO&Japio